

# À propos du quantique

Le *quantique* est très présent dans la sphère médiatique. On évoque souvent la mécanique quantique, mystérieuse pour beaucoup, y compris pour les scientifiques eux-mêmes dans certains de ses aspects. On mise sur l'ordinateur quantique, à long terme cependant. Quant au mot *quantique*, son étymologie est simple, mais son histoire est complexe.

## Le quantum des Romains, des juristes et des philosophes

En latin, l'adverbe interrogatif *quam* « à quel degré ? » se combine au démonstratif *tantus* « de cette grandeur » pour former l'adjectif interrogatif *quantus* « de quelle grandeur ? », en particulier au neutre, *quantum* « combien ? », d'où aussi *quantitas* pour une quantité, *a priori* quelconque.

En bas latin, le nom *quantum* désigne une quantité déterminée, par la nature ou par une décision humaine. Ainsi, en latin juridique, on parle d'un *quantum* de dommage ou d'indemnité. Le terme est aussi employé par les philosophes, notamment par Kant, en allemand *Quantum*, au pluriel *Quanta*. Dans la *Critique de la raison pure* (1781), Kant évoque le « *Quantum de la substance* » et il affirme par ailleurs que le temps et l'espace sont les deux « *Quanta* » originaires de notre intuition. Le *Quantum* de Kant est une sorte de quantité permanente et intuitive.

N.B. : le patronyme *Kant*, lié sans doute à *kanten* « tailler la pierre, le bois », est en tout cas sans rapport avec *quantum*.

## Le quantum et les quanta des physiciens

Le physicien allemand Max Planck, pour expliquer le rayonnement thermique d'un corps en fonction de sa température, postule en 1900-1901 que les échanges entre ce rayonnement et la matière ne se font que sous forme de paquets d'onde électromagnétique d'énergie  $h\nu$ , où  $\nu$  est la fréquence de cette onde. Le terme *h*, peut-être l'initiale

de *Hilfsgrösse* « grandeur auxiliaire », est aujourd'hui la *constante de Planck*. En 1905, Einstein complète cette théorie en postulant que l'onde électromagnétique est elle-même constituée de ces paquets d'énergie, qu'il nomme en allemand *Energiequanta* (ils seront nommés *photons* en 1926). Et en 1906, Planck introduit le concept de *Wirkungsquantum*, traduit plus tard par *quantum d'action*. Au congrès Solvay de 1911, en présence d'Einstein, de Planck et d'autres sommités de la physique, Poincaré (X 1873, Mines) donne une communication *Sur la théorie des quanta*, publiée en 1912 et portant sur les mathématiques du *quantum* et de la *physique des quanta* (l'Académie recommande le pluriel *quantums*, sans succès). En anglais, c'est *quantum*, *quanta* et en allemand *Quant*, *Quanten*.

L'adjectif *quantique* est attesté en 1924 dans la *Théorie quantique des spectres*. La même année, Louis de Broglie établit lors de sa thèse le principe de dualité onde-corpuscule. Une onde est alors associée à tout électron dont la fonction d'onde, donnant sa probabilité de présence, suit l'*équation de Schrödinger* formulée en 1925. À partir de là, la *physique* et la *mécanique quantiques* (*meccanica quantistica* en italien, *quantum mechanics* en anglais et *Quantenmechanik* en allemand) ont pris leur essor. On évoque beaucoup de nos jours les *états quantiques*, dont le *chat de Schrödinger* illustre la possible et surprenante superposition, ainsi que l'*intrication quantique*, un concept qui intrigue vraiment (*intriguer* et *intriquer* sont des doublets, du latin *intricare* « embrouiller », d'où aussi *inextricable*).

## Épilogue

Un ordinateur quantique (*quantum computer*) devra maîtriser le quantique dans tous ses états, faute de quoi il produirait d'inacceptables résultats *aléatoires* (du latin *alea* « jeu de dés »). X



PIERRE AVENAS (X65)